

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 918 925 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
03.04.2002 Bulletin 2002/14

(51) Int Cl.7: **F02M 25/07**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR97/00856

(21) Numéro de dépôt: **97924094.2**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 97/43538 (20.11.1997 Gazette 1997/50)

(22) Date de dépôt: **14.05.1997**

(54) **VANNE POUR SYSTEME DE RECIRCULATION DES GAZ D'ECHAPPEMENT DE MOTEUR A
COMBUSTION INTERNE**

VENTIL FÜR VERBRENNUNGSMOTOR-ABGASRÜCKFÜHRUNGSSYSTEM

VALVE FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE EXHAUST GAS RECIRCULATION SYSTEM

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

• **COSTE, Laurent**
F-43100 Brioude (FR)

(30) Priorité: **14.05.1996 FR 9605974**

(74) Mandataire: **Geismar, Thierry et al**
Bouju Derambure Bugnion,
52, rue de Monceau
75008 Paris (FR)

(43) Date de publication de la demande:
02.06.1999 Bulletin 1999/22

(56) Documents cités:
WO-A-88/07625 **US-A- 4 690 119**

(73) Titulaire: **SAGEM S.A.**
75016 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
• **PETH, Francis**
F-63960 Veyre Monton (FR)

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0, no. 0 &
JP 08 004632 A (HITACHI), 9 janvier 1996,**
• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0, no. 0 &
JP 07 301155 A (HONDA MOTOR CO), 14
novembre 1995,**

EP 0 918 925 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Des ription

[0001] La présente invention concerne une vanne de contrôle de la quantité de gaz d'échappement recyclée dans un système de recirculation des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne.

[0002] On connaît déjà des systèmes de recirculation des gaz d'échappement (EGR) destinés, dans les moteurs à combustion interne, à recycler une partie des gaz d'échappement à l'admission dans les cylindres. Un tel recyclage de gaz, généralement inertes, et ne participant donc pas à la combustion, permet d'abaisser la température de combustion, ce qui a pour effet de diminuer le taux des oxydes d'azote (NOx) présents dans des gaz d'échappement, et par conséquent de limiter la pollution occasionnée par un tel moteur.

[0003] Toutefois, pour que le moteur fonctionne de manière satisfaisante, une telle recirculation ne doit intervenir que dans des conditions de fonctionnement normales du moteur et par conséquent être interrompue dans toutes les circonstances non nominales, à savoir, pour l'essentiel, à froid, sous forte charge, au ralenti et à grande vitesse. Dans ces derniers cas, aucune recirculation n'est permise alors que, en fonctionnement normal, la recirculation de jusqu'à 25 % en poids des gaz admis est permise. Une régulation est donc nécessaire.

[0004] Jusqu'à présent, cette régulation était obtenue en disposant dans le circuit de recirculation une vanne à pointeau dans laquelle la position de ce dernier était commandée par une membrane soumise à une dépression plus ou moins importante. La source de dépression résidait dans la tubulure d'admission ou résultait d'une pompe à vide, une vanne à solénoïde étant disposée entre cette tubulure et la vanne à pointeau et membrane. Le solénoïde lui-même était alimenté en courant alternatif, dont le rapport cyclique était déterminé par un calculateur auquel était fournies en entrée, la température du liquide de refroidissement, la charge et la vitesse de rotation du moteur.

[0005] Ces dispositifs présentent des inconvénients liés aux contrepresssions cycliques régnant en aval de la vanne à pointeau et ayant tendance à ouvrir cette dernière. Il faut donc appliquer le pointeau sur son siège par des moyens élastiques exerçant un effort relativement important, qu'il y a lieu de vaincre lorsque l'on souhaite ouvrir la vanne.

[0006] On a également proposé d'utiliser une vanne du type comportant un disque mobile en rotation et muni d'une lumière coopérant avec un orifice fixe, et des moyens moteurs d'entraînement en rotation de ce disque, notamment un moteur pas à pas.

[0007] Bien que donnant généralement satisfaction, ces vannes présentent l'inconvénient que le disque et son siège doivent être réalisés en céramique. Elles sont donc relativement onéreuses, de même que le moteur qu'elles utilisent.

[0008] On connaît également par le document WO 88/07625 une vanne conforme au préambule de la re-

vendication 1. Mais dans cette vanne, l'organe d'obturation est en permanence sous le contrôle des moyens d'actionnement.

[0009] La présente invention vise à pallier ces inconvénients.

[0010] A cet effet, l'invention a pour objet une vanne selon la revendication 1.

[0011] L'effort d'application d'un organe sur l'autre est donc fourni au moins partiellement ou en totalité par l'aimant.

[0012] Dans un premier mode de réalisation, l'organe d'obturation est entraîné directement par lesdits moyens d'actionnement rotatifs.

[0013] Dans ce cas, l'organe d'obturation peut être un volet monté dans ledit conduit sur l'axe de rotation des moyens d'actionnement rotatifs.

[0014] Plus particulièrement, les parois dudit conduit peuvent former deux épaulements de directions opposées de part et d'autre de l'axe du volet, lesdits épaulements formant organes de butée et coopérant avec les bords du volet pour fournir l'étanchéité.

[0015] Dans un autre mode de réalisation, l'organe d'obturation est entraîné par lesdits moyens d'actionnement rotatifs par l'intermédiaire d'une came.

[0016] Ce mode de réalisation présente l'avantage que l'on peut choisir comme on le souhaite la course de l'organe d'obturation en fonction de celle des moyens d'actionnement.

[0017] Dans ce mode de réalisation, l'organe d'obturation peut être une soupape agencée pour être entraînée en translation par lesdits moyens d'actionnement rotatifs par l'intermédiaire de ladite came.

[0018] Ladite came peut comporter une première pièce sensiblement cylindrique solidaire de l'organe d'obturation et bloquée en rotation, sur laquelle sont formées des rainures hélicoïdales agencées pour coopérer avec des billes disposées dans des alvéoles d'une deuxième pièce solidaire des moyens d'actionnement rotatifs et bloquée en translation.

[0019] Ladite came peut également être formée à l'extrémité d'un levier monté sur l'axe de rotation des moyens d'entraînement et coopère avec un épaulement de la tige de la soupape.

[0020] Dans un autre mode de réalisation, ladite came comprend une première pièce solidaire des moyens d'actionnement rotatifs, sur laquelle sont formées des rainures hélicoïdales agencées pour coopérer avec des galets montés sur une deuxième pièce bloquée en rotation et solidaire de l'organe d'obturation.

[0021] Selon encore un autre mode de réalisation, la vanne selon l'invention comprend une rampe hélicoïdale coaxiale à l'arbre de sortie des moyens d'actionnement rotatifs et entraînée en rotation par lesdits moyens d'actionnement, agencée pour coopérer avec un galet suiveur de came susceptible d'entraîner l'organe d'obturation.

[0022] On décrira maintenant, à titre d'exemple non limitatif, un mode de réalisation particulier de l'invention,

en référence aux dessins schématiques annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'une vanne selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une autre vue en perspective, en coupe, de la vanne de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue en perspective éclatée d'une vanne selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 4 est une vue en coupe axiale de la vanne de la figure 3 ;
- la figure 5 est une vue en perspective, en coupe, d'une vanne selon un troisième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 6 est une vue en coupe axiale de la vanne de la figure 5, montée sur un support de montage ;
- la figure 7 est un graphique illustrant le fonctionnement de l'invention.
- la figure 8 est une vue en perspective éclatée d'une vanne selon un autre mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 9 est une vue en coupe axiale de la vanne de la figure 8 ;
- la figure 10 est une vue en perspective éclatée d'une vanne selon encore un autre mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 11 est une vue en coupe axiale de la vanne de la figure 10 ; et
- la figure 12 est une vue en coupe axiale d'une vanne selon encore un autre mode de réalisation de l'invention

[0023] La vanne des figures 1 et 2 comprend, pour l'essentiel, un moteur 1 d'un type qui sera décrit ci-après et, monté sur l'arbre de sortie de ce moteur, un volet 2. Le volet 2 pivote dans un conduit schématisé par les traits mixtes 3, ce conduit étant raccordé à la vanne par le flasque 4 dans lequel le volet 2 est monté pivotant.

[0024] On voit plus particulièrement sur la figure 2 que le volet 2 est susceptible de pivoter d'un quart de tour entre une position complètement ouverte, où il est parallèle au conduit 3, et une position complètement fermée, où il est perpendiculaire à ce conduit et en appui sur des surfaces de butées 5 formées dans le flasque 4.

[0025] Les surfaces de butées 5 sont perpendiculai-

res à l'axe du conduit 3 et sont dirigées l'une dans une direction, et l'autre dans la direction opposée, de manière que les bords du volet 2 soient en appui sur ces deux surfaces 5 lorsqu'il est fermé, formant ainsi une étanchéité. On décrira ci-après la manière dont est fournie la force d'appui du volet sur les surfaces de butées.

[0026] Dans le mode de réalisation des figures 3 et 4, le conduit de gaz est formé d'un premier conduit 10 cylindrique de section relativement importante, dans lequel débouche un deuxième conduit 11 sensiblement cylindrique, de diamètre moins important et dont l'axe est sensiblement perpendiculaire à l'axe du cylindre 10. Les deux conduits sont ici réalisés d'une seule pièce. L'extrémité 12 du conduit 11 intérieure au cylindre 10 supporte un siège de soupape 13 pour former une étanchéité avec une tête de soupape 14.

[0027] La pièce constituée par les cylindres 10 et 11 se prolonge à l'opposé du cylindre 11 par un logement 15 débouchant dans le cylindre 10 pour recevoir le mécanisme d'actionnement de la soupape 14. Le logement 15 est lui-même prolongé par un boîtier 16 susceptible de recevoir le moteur d'actionnement du mécanisme précité, ce moteur n'étant pas représenté aux figures mais étant du type décrit ci-après.

[0028] Une cloche 17 est montée solidaire de l'arbre de sortie du moteur et est donc bloquée axialement. Cette cloche 17 comporte des trous 18 susceptibles de recevoir des billes 19. Par conséquent, le moteur entraîne les billes 19 en rotation dans un plan perpendiculaire à l'axe de ce moteur.

[0029] Les billes 19 sont par ailleurs engagées dans des pistes hélicoïdales 20 d'un organe 21 sensiblement cylindrique et bloqué en rotation. Ce blocage en rotation est obtenu par des billes 22 engagées dans des alvéoles d'un organe de guidage fixe 23, ces billes 22 coopérant avec des rainures 23' agencées parallèlement à l'axe de la pièce cylindrique 21 dans une surface intérieure 24 de cette pièce.

[0030] La pièce 21 comporte par ailleurs une douille intérieure 25 dans laquelle est fixée la tige 26 de la soupape 14 après que cette tige a traversé la pièce de guidage 23.

[0031] On comprend que lorsque les billes 19 tournent dans leur plan entraîné par la cloche 17, elles provoquent un déplacement axial de la pièce 21 puisque celle-ci est bloquée en rotation. Cette pièce 21 étant solidaire de la tige 26 de la soupape 14, la rotation du moteur provoque la levée plus ou moins importante de la soupape 14 de son siège 13 et par conséquent permet de régler le passage de gaz dans la vanne.

[0032] Les pistes 20 peuvent bien entendu ne pas être hélicoïdales au sens strict mathématique du terme, de sorte que la levée de la soupape n'est pas obligatoirement proportionnelle à l'angle de rotation du moteur, mais peut être ajustée à volonté par une conformation appropriée des pistes.

[0033] La vanne des figures 5 et 6 est également une vanne à soupape. Le mécanisme d'actionnement de la

soupape est ici logé dans un boîtier sensiblement cylindrique 30 et est actionné par un moteur 31 dont le fonctionnement sera décrit ci-après. La soupape proprement dite 32 est agencée pour coopérer avec un siège de soupape 33 disposé à l'extrémité d'un conduit tubulaire 34 formé dans le prolongement axial du boîtier 30.

[0034] Le conduit tubulaire 34 est agencé pour être engagé dans un premier alésage 35 d'une pièce de support 36. Ce conduit tubulaire 34 comporte, par ailleurs, un orifice latéral 37 disposé en vis-à-vis d'un second alésage 38 formé dans la pièce 36 avec son axe perpendiculaire à celui du premier alésage 35.

[0035] La soupape 32 contrôle par conséquent l'écoulement de fluide dans les alésages 35 et 38.

[0036] La tige 39 de la soupape 32 est guidée par un organe de guidage 40 monté dans le boîtier 30. Cette tige a son extrémité libre comportant un épaulement 41 agencé pour recevoir une extrémité d'un ressort hélicoïdal 42 dont l'autre extrémité est en appui sur le fond 43 du boîtier 30.

[0037] L'extrémité de la tige 39 forme un autre épaulement 44 orienté vers la soupape 32 à l'opposé de l'épaulement 41. Cet épaulement 44 coopère avec des surfaces de cames 45 d'une came 46 montée sur l'arbre 47 de sortie du moteur 31.

[0038] On comprend que, là encore, la rotation du moteur 31 contre l'action du ressort de compression 42 provoque la levée de la soupape 32 de son siège 33. La forme particulière des surfaces de came 45 permet de déterminer la course axiale de la soupape 32 en fonction de l'angle de rotation du moteur et, par conséquent, de régler le passage de gaz en fonction de cet angle.

[0039] Les moteurs 16, 31 utilisés dans les trois modes de réalisation qui viennent d'être décrits sont du type solénoïdes angulaires, qui comprennent un rotor et stator munis l'un d'au moins un aimant et l'autre d'au moins un enroulement de commande. L'enroulement de commande est alimenté en créneaux de tension à fréquences constante et à rapport cyclique d'ouverture (RCO) variable. Le courant qui résulte de l'application de ces créneaux de tension est sensiblement constant à quelques ondulations près. Ce moteur est ici toujours associé à des moyens élastiques de rappel qui n'ait ici été représentés que dans le troisième mode de réalisation sous la forme du ressort hélicoïdal de compression 42.

[0040] La figure 7 illustre les courbes caractéristiques de ces moteurs, le couple étant représenté en fonction de l'élongation angulaire pour un certain nombre d'intensités moyennes.

[0041] On constate que ce moteur fournit un couple constant sur une certaine plage angulaire α_1 , α_2 pour une valeur donnée de l'intensité. Plus particulièrement, ce couple est nul pour un courant nul et croît en fonction de l'intensité qui parcourt l'enroulement de commande.

[0042] Si l'on observe la courbe à courant nul, on observe que, de part et d'autre de la plage α_1 , α_2 le couple prend une valeur non nulle qui tend à amener le rotor

dans une position angulaire d'équilibre α_3 ou α_4 où, de nouveau, le couple est nul. Par conséquent, à courant nul, le moteur comporte une plage d'équilibre indifférent α_1 , α_2 et, de part et d'autre de cette plage, deux points d'équilibre α_3 , α_4 . Pour les valeurs non nulles du courant dans l'enroulement de commande, les élongations α_3 et α_4 sont également des points d'équilibre à couple nul. En revanche, l'élongation angulaire d'équilibre contre l'action du ressort de rappel se situe entre α_1 et α_2 , en fonction de l'intensité.

[0043] En fait, les points d'équilibre α_3 et α_4 correspondent au cas où les pôles des aimants sont intercalés avec ceux des enroulements à égale distance les uns des autres. Par contre, la plage d'équilibre indifférent α_1 , α_2 correspond au cas où ces pôles se chevauchent au moins partiellement.

[0044] Le stator du moteur est calé par rapport à la structure de la vanne de sorte que, en absence de courant dans l'enroulement de commande, c'est-à-dire pour un RCO égal à 1, le couple appliquant le volet 2 sur ses butées 5 ou les soupapes 14, 32 sur leurs sièges 13, 33 soit maximum ou proche de son maximum, comme par exemple avec un calage respectif égal à α_5 ou α_6 . On obtient ainsi un maximum d'étanchéité sans fournir aucun courant. On observe que l'on devra en revanche fournir une certaine intensité minimale pour décoller le volet ou la soupape de son siège, par exemple un courant I_1 pour un calage initial de α_6 en ne tenant pas compte de la force exercée à l'origine par le ressort

[0045] Les figures 8 à 11 représentent des variantes du mode de réalisation des figures 3 et 4, dans lesquelles un moteur du même type que décrit ci-dessus est utilisé.

[0046] Dans le mode de réalisation des figures 8 et 9, l'arrêt en rotation de l'organe 121 (homologue de l'organe 21 des figures 3 et 4) est obtenu non pas à l'aide de billes, mais à l'aide de doigts 122 solidaires de l'organe de guidage fixe 123 et traversant l'organe 121. Cette traversée s'effectue par des trous 124 oblongs allongés radialement pour éviter un hyperstatisme qui risquerait de provoquer des coincements de l'organe 121. L'entraînement en rotation est obtenu par des billes 219 coopérant avec des pistes hélicoïdales 220, comme précédemment.

[0047] On observera en outre qu'une cloche d'étanchéité 125 est montée solidaire de la soupape pour coopérer avec l'organe de guidage 123 et empêcher une remontée des gaz le long de la tige de soupape.

[0048] Dans le mode de réalisation des figures 10 et 11, l'ensemble des six billes de guidage et d'entraînement en rotation des figures 3 et 4 est remplacé par trois galets 219. Ces galets sont engagés d'une part dans des pistes hélicoïdales 220 de l'organe 221 (homologue de l'organe 21 des figures 3 et 4), et d'autre part dans des rainures 222 formées dans l'organe de guidage fixe 223 parallèlement à l'axe de la vanne.

[0049] Les galets 219 sont sertis dans un support 224 solidaire de la tige de la soupape, et l'organe 221 est

entraîné en rotation par le moteur. Cette rotation de l'organe 221 provoque par conséquent un déplacement axial du support 224, et donc de la soupape.

[0050] Cet agencement présente l'avantage d'éviter l'utilisation de billes, relativement difficiles à monter, et pouvant provoquer des coincements du fait des composantes d'efforts radiales qu'elles induisent.

[0051] Dans le mode de réalisation de la figure 12, une rampe hélicoïdale 301 coaxiale à l'arbre du moteur est entraînée en rotation par ce moteur. Cette rampe est agencée pour repousser un galet 302 solidaire de la tige 303 de la soupape 304, contre l'action d'un ressort 305. La rampe pourrait également être à double action, et donc entraîner positivement la soupape dans les deux sens.

[0052] On remarquera que, dans les modes de réalisation des figures 10 à 12, la soupape est montée en sens inverse des modes de réalisation précédents. Le carter présente donc un orifice de montage, fermé par un bouchon 306.

[0053] On comprendra que, dans tous les modes de réalisation décrits ci-dessus, l'ouverture et la fermeture de la vanne sont produites par un moteur rotatif. Ce moteur est ici tel qu'en l'absence de courant de commande, la vanne soit maintenue fermée par les efforts magnétiques résiduels. On pourrait toutefois renoncer aux avantages de cette solution en utilisant dans toutes ces vannes des moyens élastiques comme dans l'art antérieur.

Revendications

1. Vanne de contrôle de la quantité de gaz d'échappement recyclée dans un système de recirculation des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne comprenant un organe d'obturation (2 ; 14 ; 32) disposé dans un conduit (3 ; 10 ; 11 ; 35 ; 38) pour coopérer de façon sensiblement étanche en position fermée, avec un organe de butée (5 ; 13 ; 33) et des moyens d'actionnement rotatifs pour entraîner ledit organe d'obturation de sa position fermée à une position ouverte, lesdits moyens d'actionnement rotatifs comportant un stator et un rotor munis, d'au moins un aimant et l'autre d'au moins un enroulement de commande **caractérisé par le fait que** le stator et le rotor sont montés de telle sorte qu'en l'absence de courant dans l'enroulement de commande, l'organe d'obturation est plaqué sur l'organe de butée par les efforts magnétiques résiduels.
2. Vanne de contrôle selon la revendication 1, dans laquelle l'organe d'obturation est entraîné directement par lesdits moyens d'actionnement rotatifs.
3. Vanne de contrôle selon la revendication 2, dans laquelle l'organe d'obturation est un volet (2) monté

dans ledit conduit sur l'axe de rotation des moyens d'actionnement rotatifs.

4. Vanne de contrôle selon la revendication 3, dans laquelle les parois dudit conduit forment deux épaulements (5) de directions opposées de part et d'autre de l'axe du volet, lesdits épaulements formant organes de butée et coopérant avec les bords du volet pour fournir l'étanchéité.
5. Vanne de contrôle selon la revendication 1, dans laquelle l'organe d'obturation est entraîné par lesdits moyens d'actionnement rotatifs par l'intermédiaire d'une came (17 ; 21 ; 45 ; 46).
6. Vanne de contrôle selon la revendication 5, dans laquelle l'organe d'obturation est une soupape (14 ; 32) agencée pour être entraînée en translation par lesdits moyens d'actionnement rotatifs par l'intermédiaire de ladite came.
7. Vanne de contrôle selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, dans laquelle ladite came comporte une première pièce (21 ; 121) sensiblement cylindrique solidaire de l'organe d'obturation et bloquée en rotation, sur laquelle sont formées des rainures hélicoïdales (20 ; 120) agencées pour coopérer avec des billes (19 ; 119) disposées dans des alvéoles d'une deuxième pièce (17) solidaire des moyens d'actionnement rotatifs et bloquée en translation.
8. Vanne de contrôle selon la revendication 6, dans laquelle ladite came est formée à l'extrémité d'un levier (46) monté sur l'axe de rotation des moyens d'entraînement et coopère avec un épaulement (44) de la tige de la soupape.
9. Vanne de contrôle selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, dans laquelle ladite came comprend une première pièce (221) solidaire des moyens d'actionnement rotatifs, sur laquelle sont formées des rainures hélicoïdales (220) agencées pour coopérer avec des galets montés sur une deuxième pièce bloquée en rotation et solidaire de l'organe d'obturation.
10. Vanne de contrôle selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, comprenant une rampe hélicoïdale (301) coaxiale à l'arbre de sortie des moyens d'actionnement rotatifs et entraînée en rotation par lesdits moyens d'actionnement, agencée pour coopérer avec un galet suiveur de came (302) susceptible d'entraîner l'organe d'obturation.

Patentansprüche

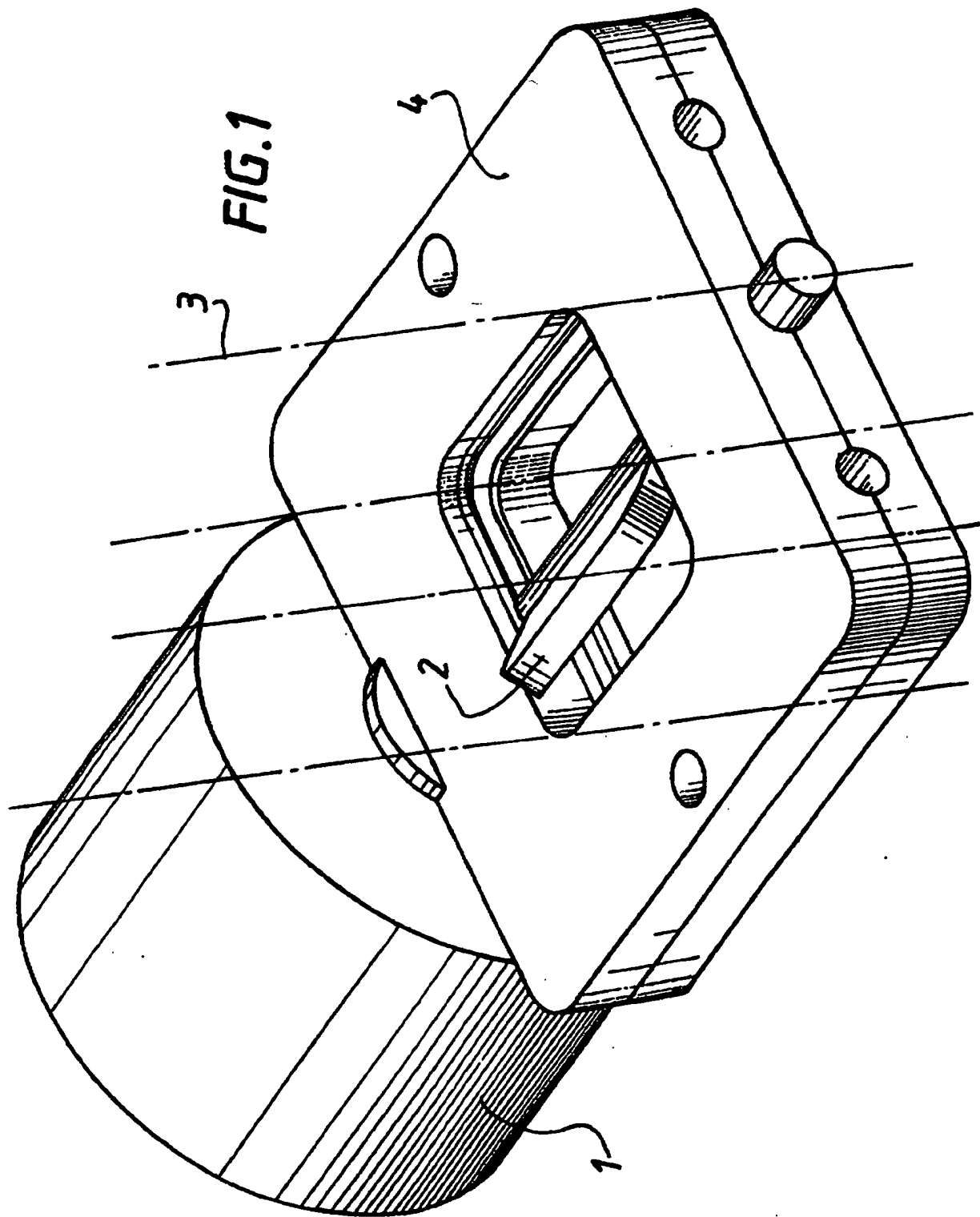
1. Kontrollventil für die in einem Rückführsystem der Auspuffgase eines Verbrennungsmotors recycelten Abgasmenge mit einem Verschlussorgan (2; 14; 32), das in einem Rohr (3; 10; 11; 35; 38) angeordnet ist, um in geschlossener Position deutlich abdichtend mit einem Anschlagorgan (5; 13; 33) und rotierenden Betätigungsmitteln zusammenzuwirken, um besagtes Verschlussorgan von seiner geschlossenen Position in eine geöffnete Position anzutreiben, wobei besagte rotierende Betätigungsmittel einen Stator und einen Rotor umfassen, die wenigstens mit einem Magneten und der andere wenigstens mit einer Steuerwicklung versehen sind, **gekennzeichnet durch** die Tatsache, dass der Stator und der Rotor derart angebracht sind, dass bei Fehlen des Stroms in der Steuerwicklung das Verschlussorgan **durch** die magnetischen Restkräfte auf das Anschlagorgan gedrückt werden.
2. Kontrollventil gemäß Anspruch 1, in dem das Verschlussorgan direkt durch besagte rotierende Betätigungsmittel angetrieben wird.
3. Kontrollventil gemäß Anspruch 2, in dem das Verschlussorgan ein Flügel (2) ist, der in besagtem Rohr auf der Rotationsachse der rotierenden Betätigungsmittel angebracht ist.
4. Kontrollventil gemäß Anspruch 3, in dem die Wände besagten Rohrs zwei Ansätze (5) jeweils gegenüberliegender Richtungen der Achse des Flügels bilden, wobei besagte Ansätze Anschlagorgane bilden und mit den Rändern des Flügels zur Bildung der Dichtigkeit zusammenwirken.
5. Kontrollventil gemäß Anspruch 1, in dem das Verschlussorgan durch besagte rotierende Betätigungsmittel über eine Nocke (17; 21; 45; 46) angetrieben wird.
6. Kontrollventil gemäß Anspruch 5, in dem das Verschlussorgan ein Ventil ist (14; 32), das angeordnet ist, um in Parallelverschiebung durch besagte rotierende Betätigungsmittel über besagte Nocke angetrieben zu werden.
7. Kontrollventil gemäß Anspruch 5 und 6, in dem besagte Nocke ein erstes Stück (21; 121) umfasst, das deutlich zylindrisch fest mit dem Verschlussorgan verbunden und in Rotation blockiert ist, auf dem spiralförmige Rillen (20; 120) gebildet werden, um mit Kugeln (19; 119) zusammenzuwirken, die in Zellen eines zweiten Stücks (17) angeordnet sind, das mit den rotierenden Betätigungsmitteln fest verbunden und in Parallelverschiebung blockiert ist.

8. Kontrollventil gemäß Anspruch 6, in dem besagte Nocke am Ende eines auf der Rotationsachse der Antriebsmittel angebrachten Hebels (46) gebildet wird und mit einem Ansatz (44) des Stifts des Ventils zusammenwirkt.
9. Kontrollventil gemäß Anspruch 5 und 6, in dem besagte Nocke ein erstes, mit den rotierenden Betätigungsmitteln fest verbundenes Stück (221) umfasst, auf dem spiralförmige Rillen (220) gebildet werden, die angeordnet sind, um mit den Rollen zusammenzuwirken, die auf einem zweiten, in Rotation blockierten und mit dem Verschlussorgan fest verbundenen Stück angebracht sind.
10. Kontrollventil gemäß Anspruch 5 und 6 mit einer zur Ausgangswelle der rotierenden Betätigungsmittel koaxialen und von besagten Betätigungsmitteln in Rotation angetriebenen spiralförmigen Rampe (301), die angeordnet ist, um mit einer Rolle zusammenzuwirken, die der Nocke (302) folgt, die geeignet ist, das Verschlussorgan anzutreiben.

Claims

1. A gate for controlling the quantity of exhaust gas recycled in an exhaust gas recirculation system for an internal combustion engine comprising a closure member (2; 4; 32) disposed in a conduit (3; 10; 11; 35; 38) for cooperating in a substantially sealed manner, in the closed position, with a stop member (5; 13; 33) and rotary actuation means for driving the said closure member from its closed position to an open position, the said rotary actuation means including a stator and a rotor provided with at least one magnet and the other with at least one control winding, **characterised by** the fact that the stator and the rotor are mounted so that, in the absence of any current in the control winding, the closure member is pressed on the stop member by residual magnetic forces.
2. A control gate according to Claim 1, in which the closure member is driven directly by the said rotary actuation means.
3. A control gate according to Claim 2, in which the closure member is a flap (2) mounted in the said conduit on the axis of rotation of the rotary actuation means.
4. A control gate according to Claim 3, in which the walls of the said conduit form two shoulders (5) with opposite directions on each side of the axis of the flap, the said shoulders forming stop members and cooperating with the edges of the flap in order to form the seal.

5. A control gate according to Claim 1, in which the closure member is driven by the said rotary actuation means by means of a cam (17; 21; 45; 46).
6. A control gate according to Claim 5, in which the closure member is a valve (14; 32) arranged so as to be driven in translation by the said rotary actuation means by means of the said cam. 5
7. A control gate according to either one of Claims 5 and 6, in which the said cam has a first substantially cylindrical part (21; 121) fixed to the closure member and locked with respect to rotation, on which helical grooves (20; 120) are formed, arranged to cooperate with balls (19; 119) disposed in alveoli in a second part (17) fixed to the rotary actuation means and locked with respect to translation. 10 15
8. A control gate according to Claim 6, in which the said cam is formed at the end of a lever (46) mounted on the axis of rotation of the drive means and cooperates with a shoulder (44) on the valve stem. 20
9. A control gate according to either one of Claims 5 and 6, in which the said cam comprises a first part (221) fixed to the rotary actuation means, on which helical grooves (220) are formed, arranged to cooperate with rollers mounted on a second part locked with respect to rotation and fixed to the closure member. 25 30
10. A control gate according to either one of Claims 5 and 6, comprising a helical ramp (301) coaxial with the output shaft of the rotary actuation means and driven in rotation by the said actuation means, arranged to cooperate with a cam-follower roller (302) able to drive the closure member. 35 40 45 50 55



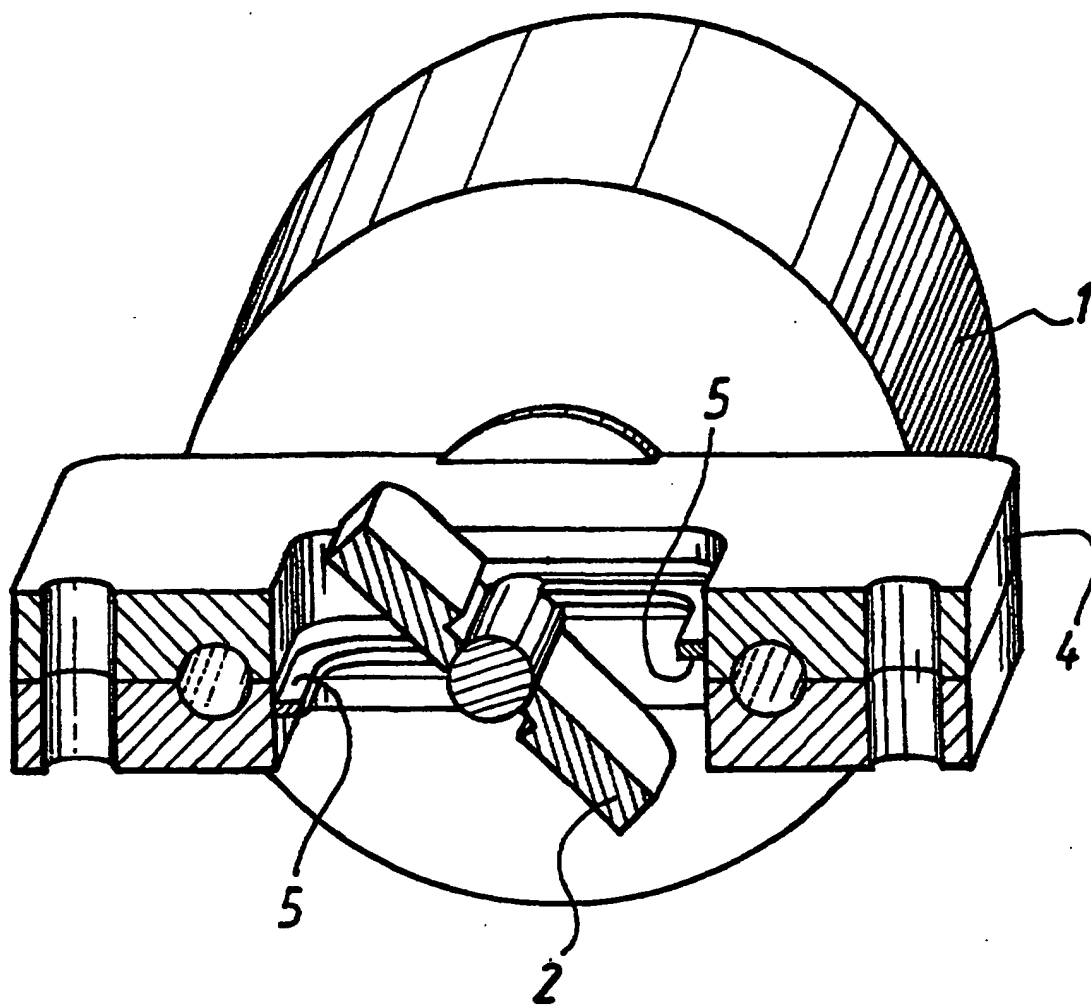
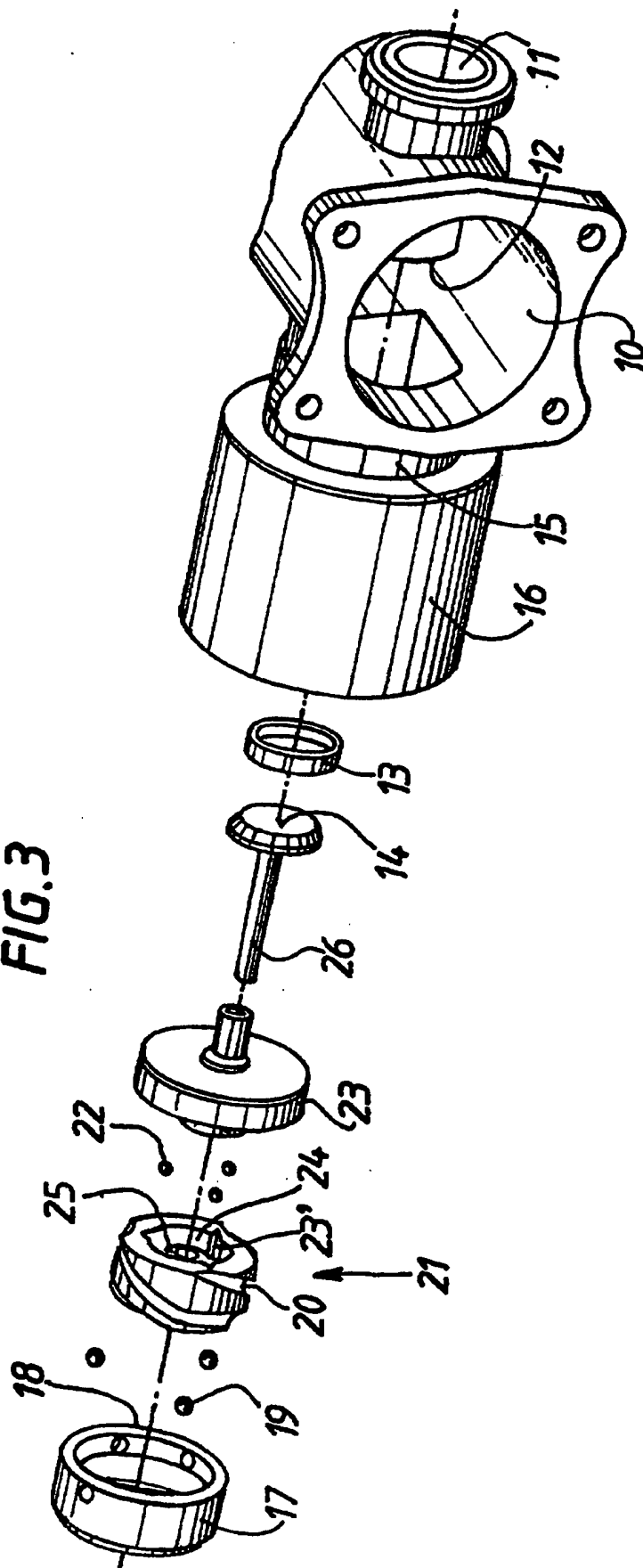
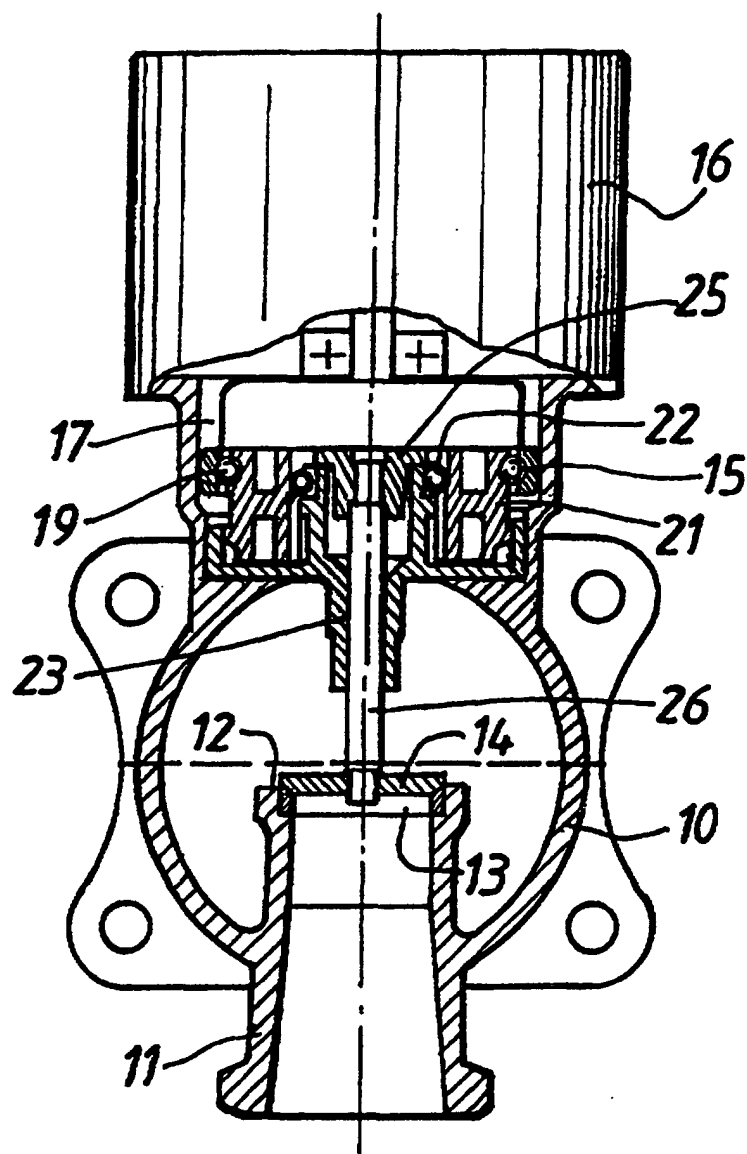
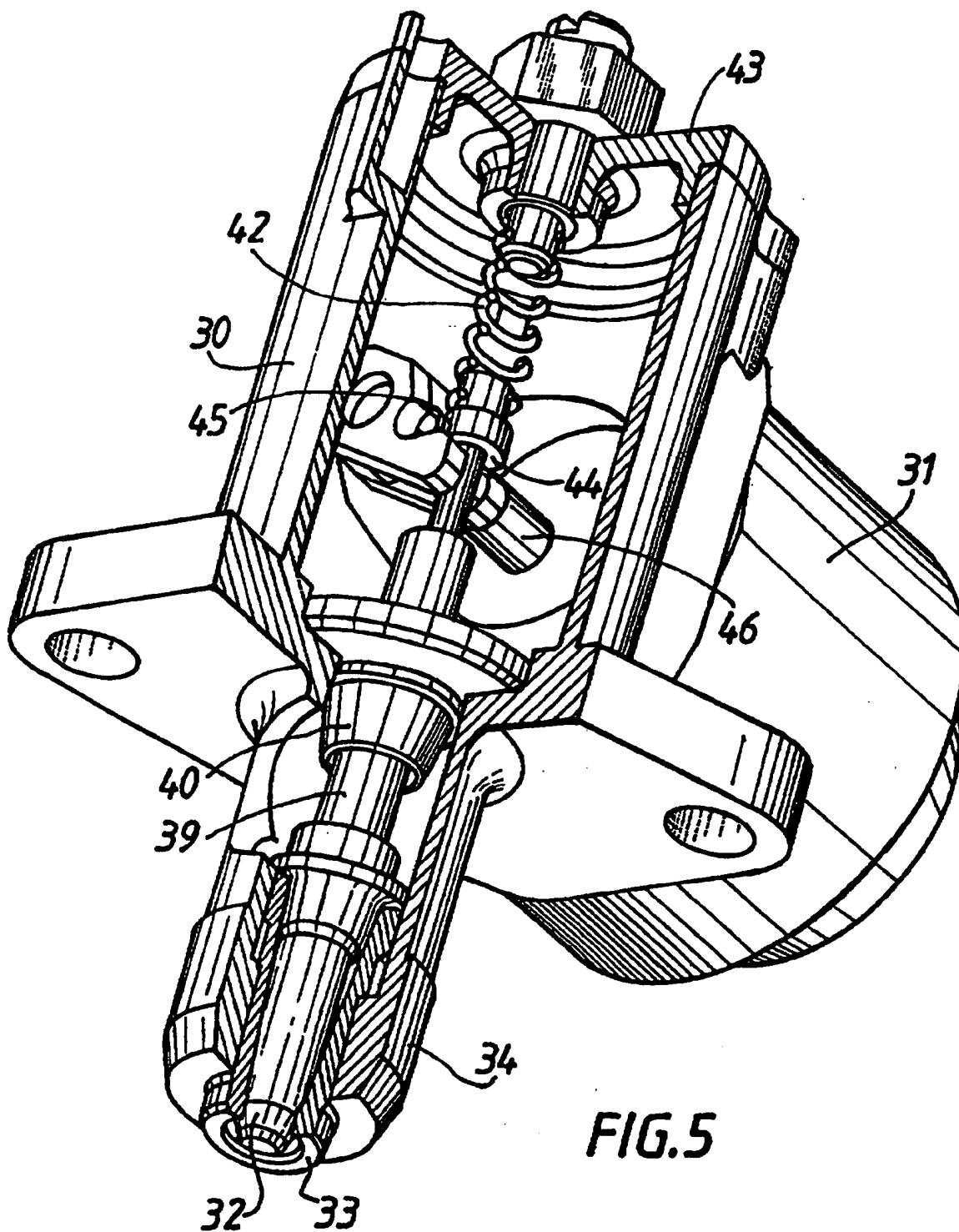


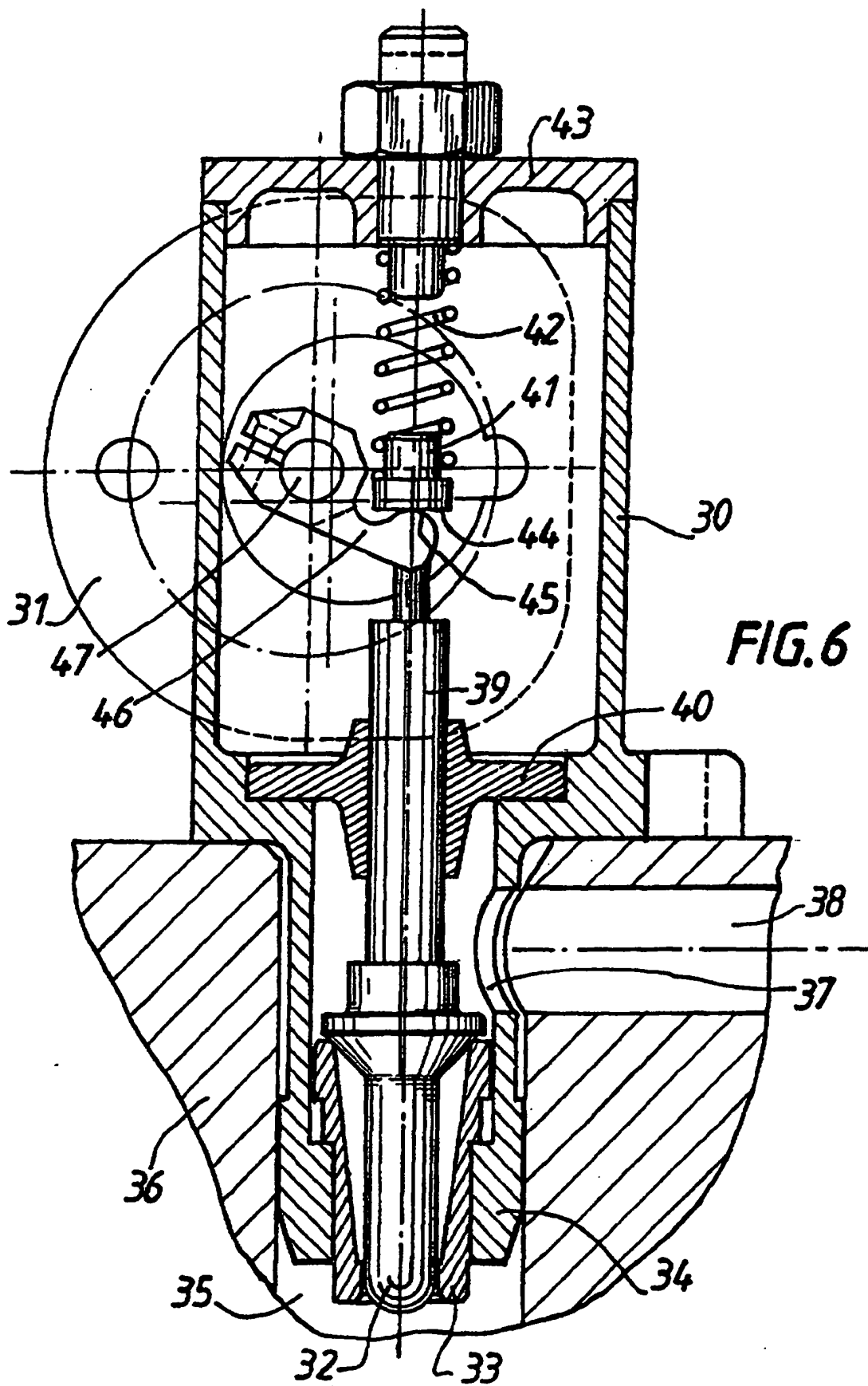
FIG. 2

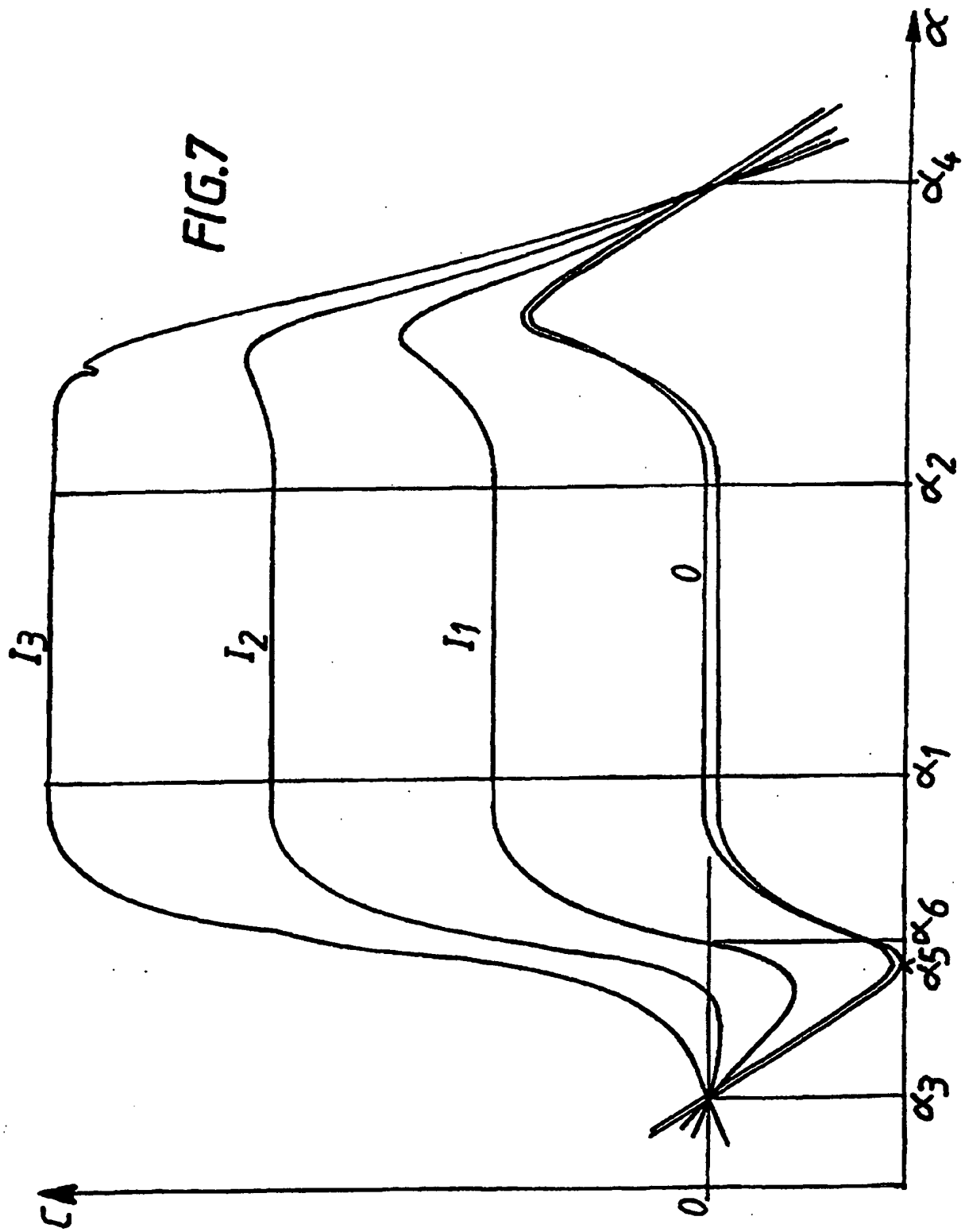
FIG. 3



**FIG. 4**







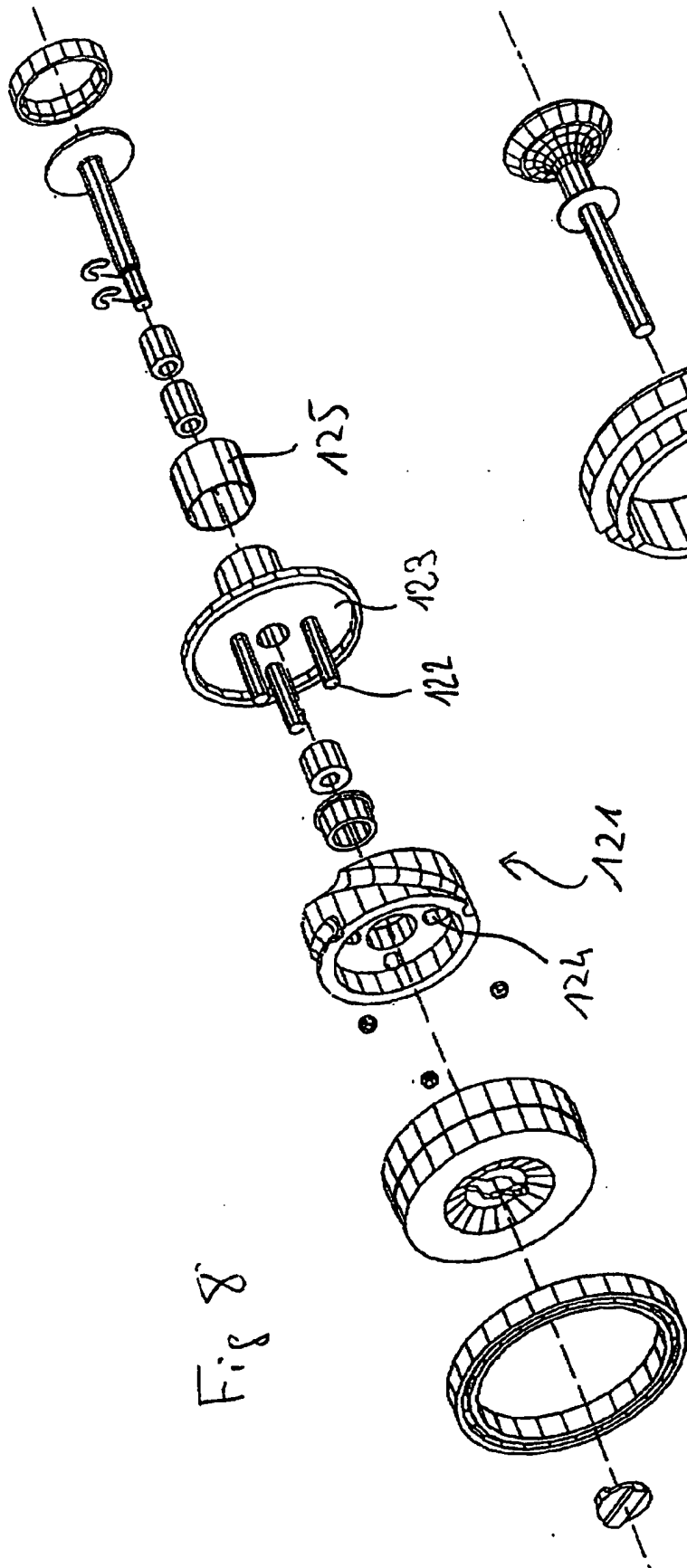


Fig 8

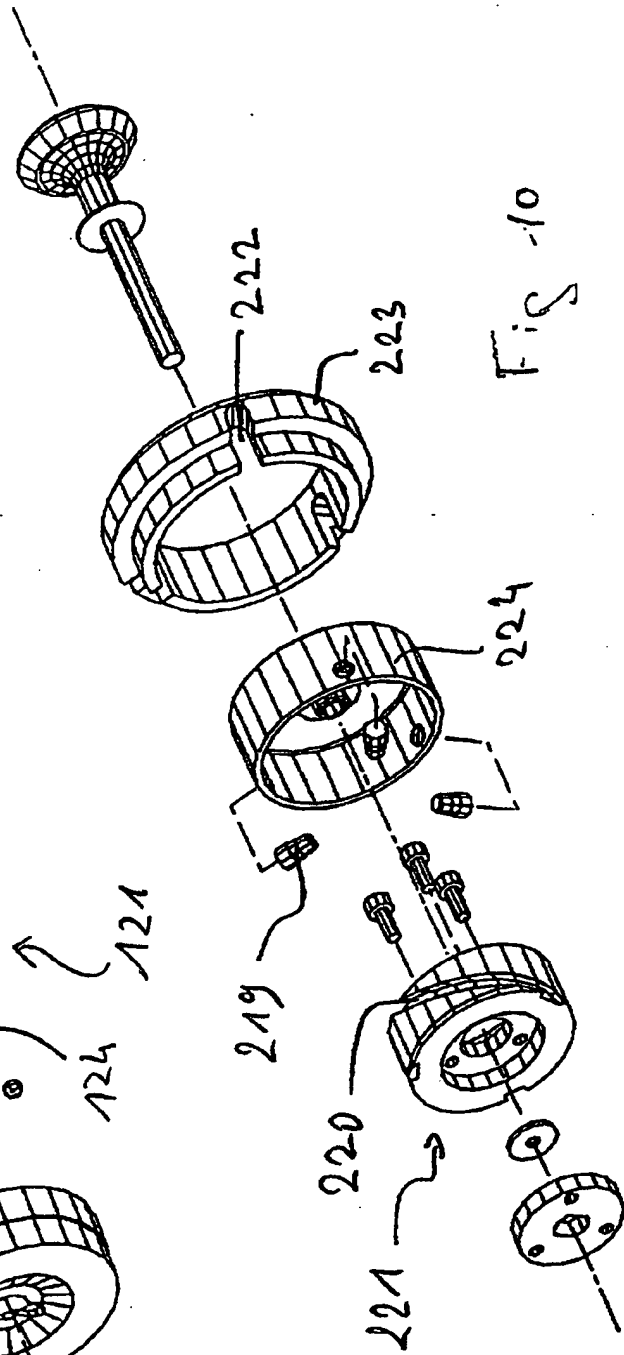


Fig -10

Fig. 9

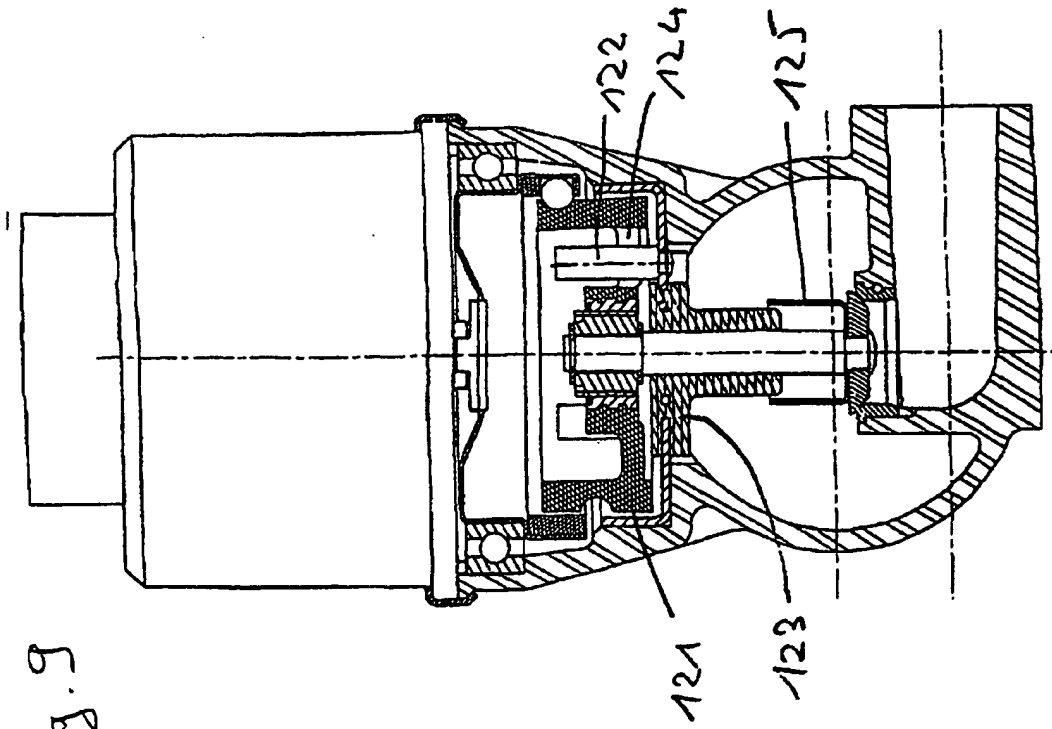
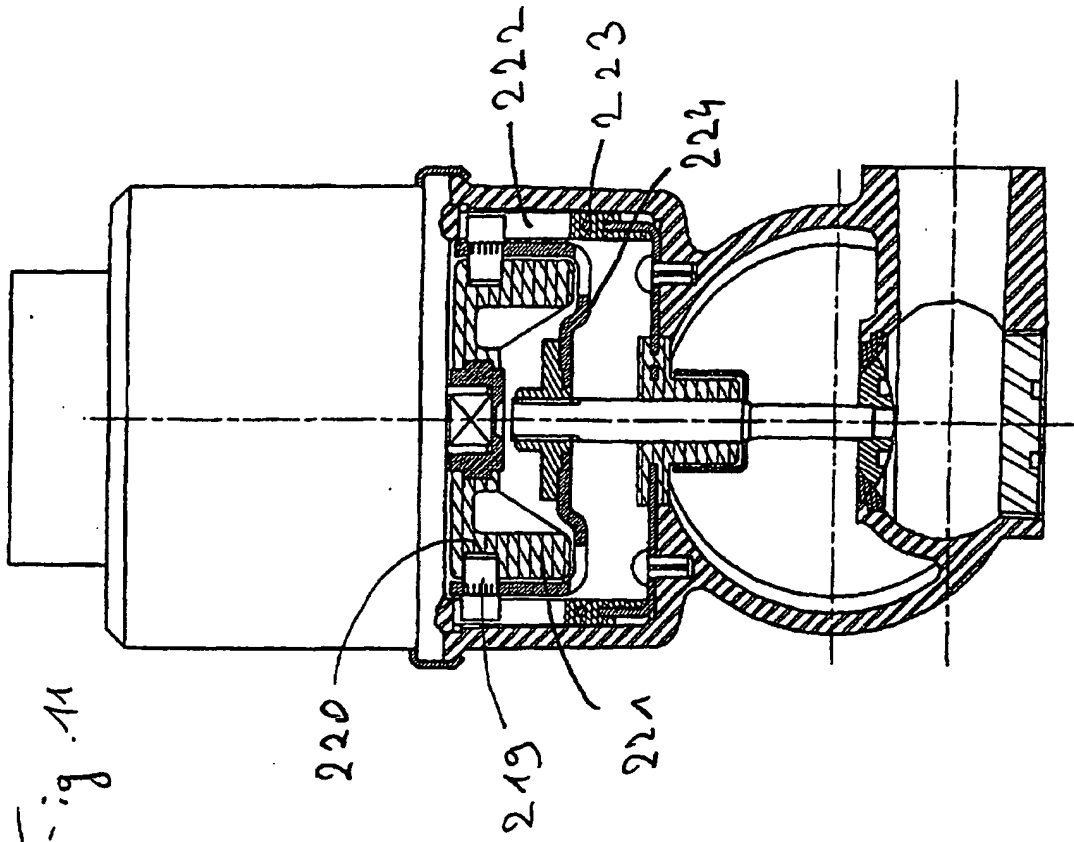


Fig. 11



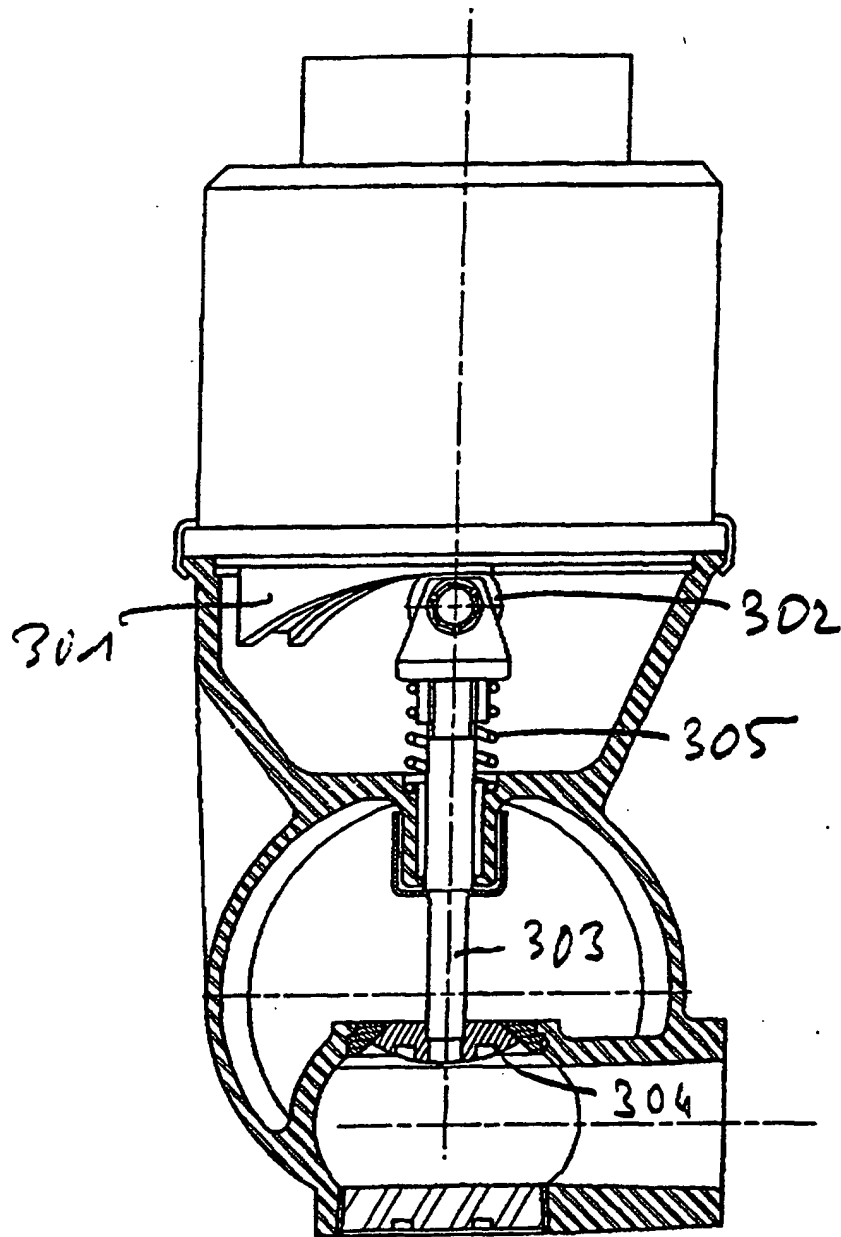


Fig. 12